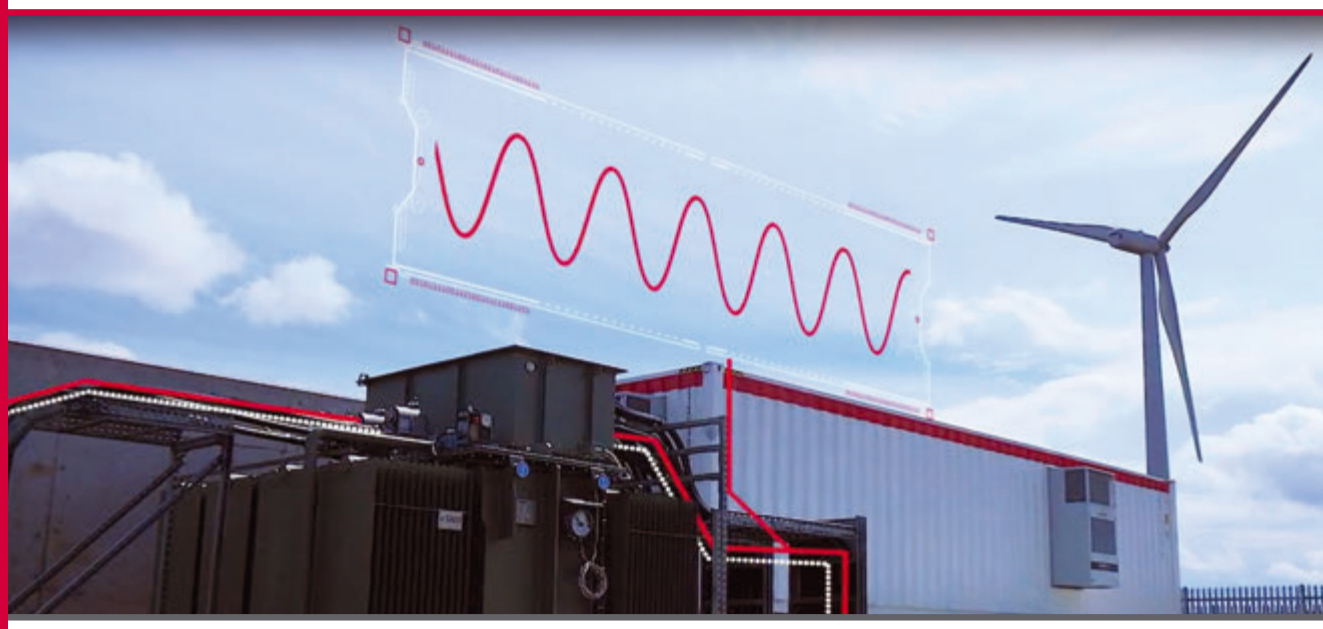
Compensadores de Potencia Reactiva

INGEGRID STATCOM



Media tensión

10 a 20 MVAr

Ingeteam

INGEGRID™ STATCOM
La solución más versátil y robusta para control de potencia reactiva y mejora de la calidad de red

Los convertidores INGEGRID™ STATCOM están diseñados para aplicaciones donde se necesita un control de la potencia reactiva para cumplir con los requisitos del código de red nacional o donde la tensión debe regularse para mejorar la estabilidad de la red eléctrica.

Esos requisitos son cada vez más importantes para la integración de la energía renovable en las redes de distribución y también para maximizar la capacidad de transmisión de energía de las líneas de transmisión y distribución existentes.

Los convertidores INGEGRID™ STATCOM son una pieza clave para la integración de cargas industriales de gran demanda de energía en la red, minimizando el impacto de grandes consumos en áreas localizadas que, en algunos casos, podrían estar alejadas de los principales activos de generación de energía.

Además del control de energía reactiva, los convertidores INGEGRID™ STATCOM son también empleados para funciones avanzadas de control en red orientadas a mejorar la calidad de la energía. En ese sentido, la compensación de desequilibrios de tensión y el filtrado activo de armónicos se encuentran entre las funciones de control más relevantes comúnmente implementadas con éxito en aplicaciones reales.

Basados en un diseño modular, los convertidores INGEGRID™ STATCOM están disponibles en una amplia gama de potencia y tensión, adaptados a los estándares de cada país o adaptados a los requisitos de la aplicación gracias a la flexibilidad de los transformadores de potencia integrados en la solución.

Casos típicos de instalación

En generación y transporte de energía

- Para el cumplimiento de los códigos de red de cada país, proporcionando un control dinámico de tensión de red y factor de potencia en el punto de conexión común (PCC).
- Integración de energías renovables.
- En redes de transmisión y distribución donde es necesaria una disminución de las variaciones de tensión.

En industria y minería

- En plantas con hornos de arco eléctrico (EAF): para la estabilización de la red y eliminación de armónicos.
- En minería y cementeras: donde hay aplicaciones de gran consumo como molinos para molienda de mineral, elevadores de mina, sistemas de ventilación y bombeo, la compensación dinámica de potencia reactiva estabiliza la red de consumo durante el arranque y parada de grandes motores, mejorando la confiabilidad de la planta.

Beneficios para el usuario

- **Cumplimiento** de los **códigos de conexión** a la red para las huertas solares, los parques eólicos y plantas industriales
- **Reducción** de las **pérdidas** del sistema y un mayor **aumento** de la **productividad**
- **Retorno** rápido de la **inversión**
- **Reducción** de los **costes** de mantenimiento y una **mayor vida útil** de la planta
- **Aumento** de la **capacidad** de la red transmisión y distribución de energía

¿Cómo funciona un STATCOM?

Un STATCOM es un dispositivo conectado a la red basado en un voltage-source converter (VSC) que es capaz de actuar como una carga o como un generador de potencia reactiva, permitiendo un constante control de la misma en el sistema.

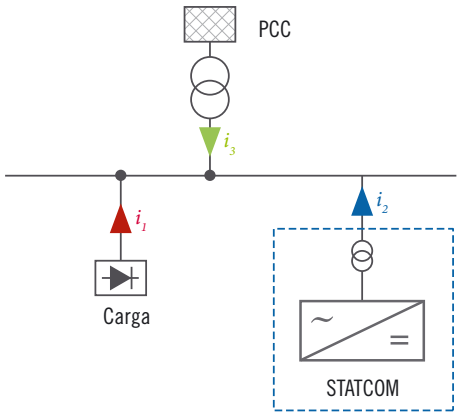
Los convertidores INGEGRID™ STATCOM están diseñados para dar aporte instantáneo de potencia reactiva en caso de ser necesario para una estabilización de la red o bien absorber la potencia reactiva excedente de la red para garantizar su estabilidad.

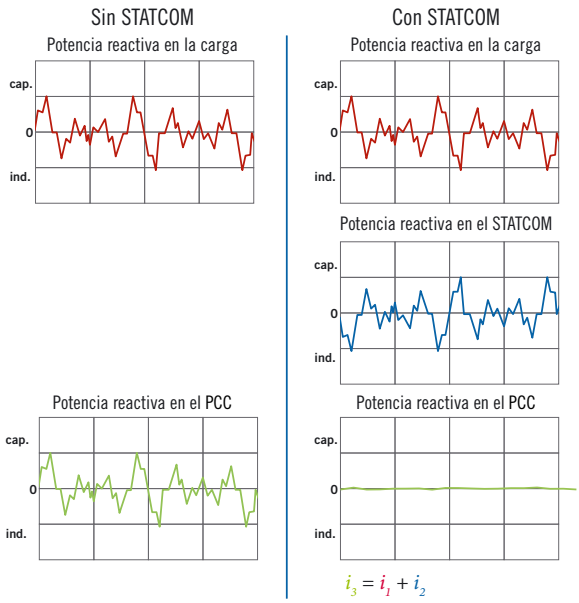
El uso de convertidores INGEGRID™ STATCOM se puede combinar con bancos fijos de condensadores y reactancias uniendo las ventajas de ambos sistemas para aumentar la capacidad del sistema.

Los VSC tienen dos elementos principales, en primer lugar está la electrónica de potencia (semiconductores IGBT) con una configuración de topología trinivel para soluciones de media tensión.

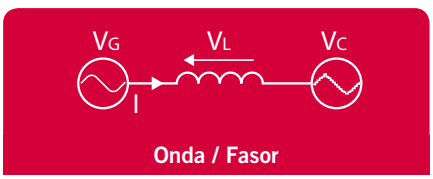
Por otro lado está la etapa compuesta por condensadores de gran capacidad, denominada DC-link.

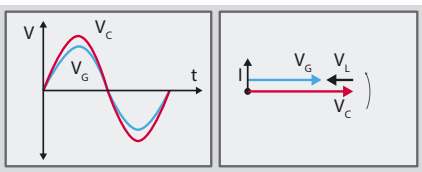
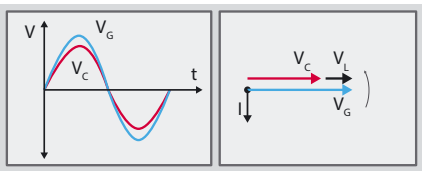
El puente multinivel de IGBTs utiliza técnicas de modulación avanzadas para sintetizar cualquier tipo de forma de onda de corriente a la salida del STATCOM utilizando la rápida velocidad de conmutación de los IGBTs controlados por la CCU (Converter Control Unit).





PCC: Point of Common Coupling



Modo	Onda / Fasor	Descripción
Modo de operación capacitivo		En este modo de funcionamiento, el STATCOM opera como un condensador cuya reactancia capacitiva es variable.
Modo de operación inductivo		En este modo de funcionamiento el STATCOM opera como una inductancia cuya reactancia inductiva es variable.

VG Tensión de red **VC** Tensión de STATCOM **VL** Tensión de impedancia

¿Por qué Ingeteam?

flexible + customized

Uno de los principales pilares de Ingeteam, y por el que somos reconocidos por nuestros clientes, es la flexibilidad y el potencial de adaptación de nuestros productos, servicios y soluciones que, unido a los altos estándares de calidad de nuestros productos, hace que INGEGRID™ sea un referente en los principales sectores donde estamos presentes.

Flexibilidad a la hora de adaptarnos a los requerimientos de diseño, de adaptación de nuestros productos a aplicaciones concretas, flexibles con el servicio y asistencia, proporcionándolos donde y cuando el cliente lo necesita.

Personalización, tomando el elemento principal de cualquier equipo INGEGRID™ que es el BPM (Basic Power Module) o módulo de potencia. Ingeteam, a través de su departamento de diseño e ingeniería, adapta el producto final para cumplir los requerimientos específicos de cada cliente, sin perder fiabilidad ni robustez, y ganando en facilidad de manejo y optimización para cada aplicación. No sólo fabricamos equipos sino que los personalizamos para ofrecer la solución óptima en sectores tan dispares como el marítimo, industrial, minero y Oil&Gas entre otros. Tal vez por ello más del 90% de nuestros clientes nos califican como flexibles y con soluciones con alto grado de personalización. Esos dos pilares unidos se complementan con los exigentes estándares de calidad a los que están sujetos todos nuestros productos, permitiendo a Ingeteam ofrecer:

Más de 45 años de experiencia en convertidores de potencia

Más de 45 años de experiencia en electrónica de potencia para aplicaciones de diversos sectores como el de generación de energía, industria, naval o minería, crea una base de conocimiento sólida y amplia. Esto permite a nuestro departamento de diseño e ingeniería asesorar a nuestros clientes sobre la mejor opción, así como adaptar los equipos y el software a cada aplicación en particular ofreciendo soluciones a medida.

Pruebas en carga a corriente nominal de todos los equipos

Con el objetivo de incorporar los últimos avances en electrónica de potencia en los equipos INGEGRID™, Ingeteam cuenta con el mayor laboratorio de electrónica de potencia del sur de Europa y uno de los más grandes del mundo. Las instalaciones de pruebas y validación cuentan con un área de 13.000 m^2 y con capacidad para probar equipos de más de 40 MVA y con tensiones de hasta 6,6 kV, complementado con un equipo de ingenieros e investigadores de nivel internacional.

Por ello Ingeteam ofrece realizar pruebas combinadas o específicas además de las pruebas rutinarias que se realizan a todos los equipos INGEGRID™.

Fabricados 100% en Europa

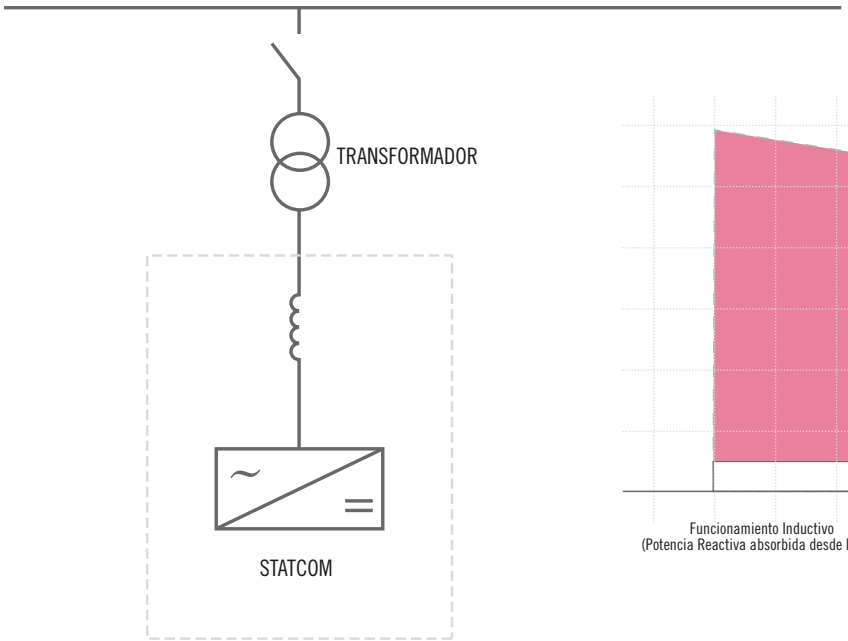
Ingeteam diseña y fabrica toda la gama INGEGRID™ en sus centros logísticos y de fabricación de Europa. Ingeteam trabaja siempre componentes de primeras marcas, principalmente europeas, controlando de forma directa todo el proceso de fabricación, asegurando así la calidad final del producto.

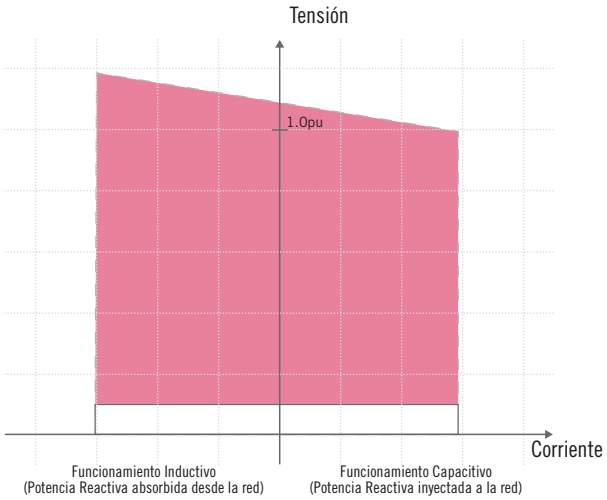
Por ello, la flexibilidad y la capacidad de desarrollo, la personalización y calidad de los productos son puntos clave que hacen que nuestros clientes nos vean como un aliado tecnológico.

Aplicaciones y topologías

Solución compacta STATCOM

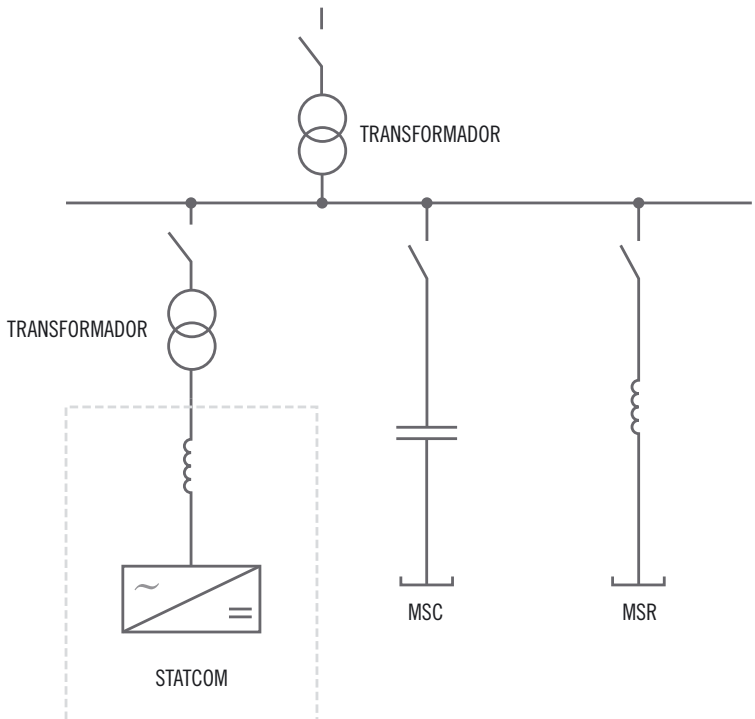
Las soluciones compactas STATCOM, se componen únicamente del convertidor de electrónica de potencia INGEGRID™ STATCOM, que funcionará indistintamente inyectando o absorbiendo potencia reactiva de la red. Además de controlar el flujo de potencia reactiva intercambiado con la red, la misma solución, sin necesidad de componentes adicionales, es capaz de aportar las funcionalidades de control avanzadas que se describen en este catálogo.





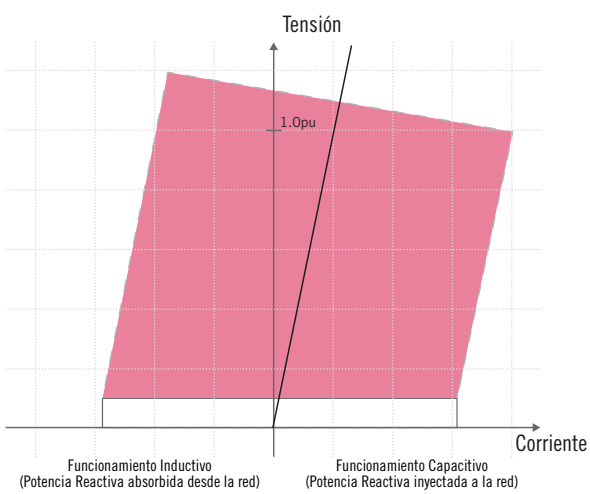
Soluciones híbridas STATCOM

Las soluciones híbridas STATCOM, además del convertidor de potencia INGEGRID™ STATCOM, incluyen bancos de condensadores y/o reactancias lo cual permite aumentar el rango de potencia reactiva aportado por la solución. Este tipo de soluciones son habituales en aplicaciones donde la necesidad de compensación de potencia reactiva presenta una tendencia hacia valores capacitivos (uso de condensadores) o inductivos (uso de reactancias). Las variaciones dinámicas de potencia reactiva son controladas por el convertidor de electrónica de potencia.



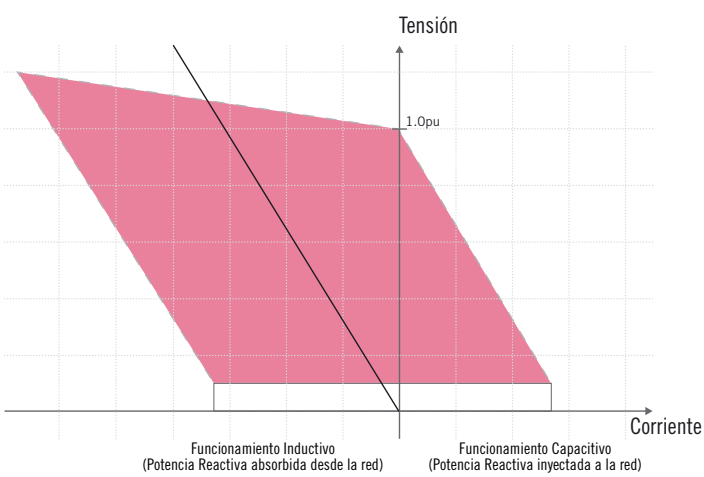
MSC

Solución híbrida STATCOM + Banco de condensadores



MSR

Solución híbrida STATCOM + Banco de reactancias



MSC Mechanically switched capacitors **MSR** Mechanically switched reactors

INGEGRID™ STATCOM

Refrigerado por aire | 3 Niveles NPC - HV-IGBTs

Módulo simple desde 10 MVAr
3300 V / 4160 V

Cabina de control

Sistema de refrigeración

- Diseño de alta eficiencia.
- Ventilación redundante con velocidad variable (opcional).
- Bajo nivel de ruido.
- Filtros de entrada de aire.

Envolvente de alta calidad

- Acceso frontal para todas las acciones de uso y mantenimiento.
- Grado de protección desde IP21 a IP42.

Unidad de control

- Potente CPU para regulación y control con un PLC integrado para la lógica básica de control.
- Diagnóstico, monitorización y control remoto vía aplicación web sin necesidad de instalar ningún software adicional.
- Cabina y componentes principales fácilmente accesibles.
- Topología de control modular y escalable.
- Diseño de control robusto y certificado.

Características extra incluidas como estándar

- Monitorización de aislamiento a tierra.
- Sistema UPS y aislamiento galvánico con cableado externo para asegurar el máximo control y disponibilidad.
- Disponible con salida superior e inferior.

Cabina de entrada

Alta compatibilidad con la red
- Integración de filtro senoidal en la misma cabina.

Cabina de fácil acceso
- Para cableado de control y de potencia.
- Disponible con entrada superior o inferior.

Conexiones
- Cableado de control, cableado de potencia, PE (Protection Earth) y PG (Power Ground).

Seguridad
- Sistema de seguridad de bloqueo de puertas.
- Seccionador de puesta a tierra y secuencia de llave para máxima seguridad incluyendo bloqueo del control y puertas.

Cabina de potencia

Topología 3L-NPC con semiconductores HV-IGBT

Pantalla táctil para control local [HMI]
- Interfaz de uso fácil y potente.
- Control remoto y local accesible.

Módulos básicos de potencia [BPM]
- Basados en HV-IGBTs de 4,5 kV / 6,5 kV.
- Fácil acceso, mantenimiento y recambio.
- Control vía fibra óptica.

Módulo de control de potencia
- Integrado en la cabina de potencia aislado del control principal vía fibra óptica.

Llave y control del seccionador de puesta a tierra

Módulo de precarga

Pulsador de paro de emergencia

INGEGRID™ STATCOM

Refrigerado por agua | 3 Niveles NPC - HV-IGBTs

Módulo simple desde 17 MVAr
3300 V / 4160 V

Cabinas de control

Pantalla táctil para control local [HMI]
- Interfaz de uso fácil y potente.
- Control remoto y local accesible.

Unidad de control
- Potente CPU para regulación y control, con un PLC integrado para la lógica básica de control.
- Diagnóstico, monitorización y control remoto vía aplicación web sin necesidad de instalar ningún software adicional.
- Cabina y componentes principales fácilmente accesibles.
- Topología de control modular y escalable.
- Diseño de control robusto y certificado.

Cabina de refrigeración

Unidad de refrigeración
- Diseño de alta eficiencia.
- Bombas de refrigeración redundantes.
- Intercambiadores Aire / Agua internos, para minimizar pérdidas al aire.

Seguridad
- Seccionador de puesta a tierra y secuencia de llaves para máxima seguridad, incluyendo bloqueo del puertas.
- Pulsador de paro de emergencia.

Cabinas de entrada

Cabina de entrada

- Fácil acceso para cableado de control y de potencia.
- Disponible con entrada inferior o superior.

Envolvente de alta calidad

- Acceso frontal para todas las acciones de uso y mantenimiento.
- Grado de protección desde IP42 a IP54.

Cabina de potencia

AFE-Inversor con topología 3L-NPC basada en semiconductores HV-IGBT

Módulos básicos de potencia [BPM]

- Basados en HV-IGBTs.
- Fácil acceso, con conexiones rápidas tanto eléctricas como hidráulicas para asegurar tiempos mínimos de mantenimiento.
- Detección de arco (opcional).

Módulo de control de potencia

- Integrado en la cabina de potencia aislado del control principal vía fibra óptica.

Intercambiadores Aire/Agua

- Reduce la necesidad de aire acondicionado en la sala eléctrica, ya que minimiza las pérdidas de calor.

Llave y control del seccionador de puesta a tierra

Módulo de precarga

Pulsador de paro de emergencia

INGEGRID™ STATCOM

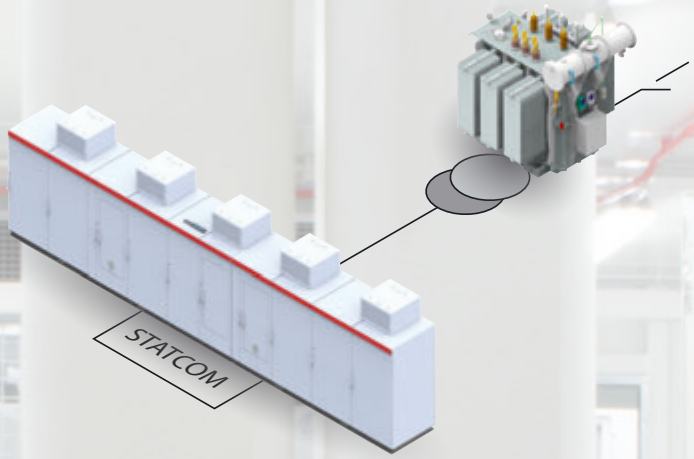
Toda la gama INGEGRID™ STATCOM está basada en el concepto de diseño modular que admite hasta 4 inversores de media tensión conectados en paralelo.

Esta configuración modular permite ofrecer soluciones de compensación de potencia reactiva de hasta 16,4 MVAr refrigerados por aire, conectado a un solo transformador.

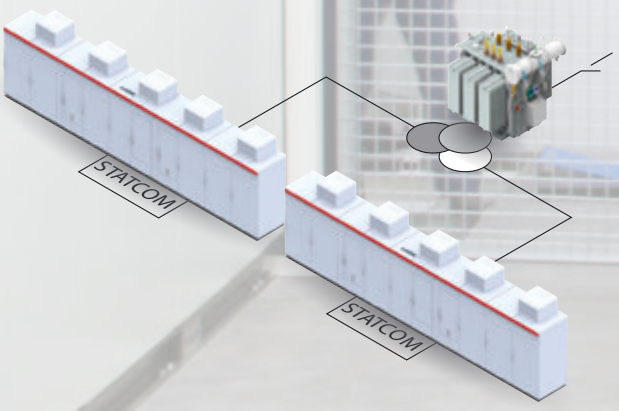
Por otro lado el diseño modular garantiza la continuidad de servicio incluso en caso de fallo de uno de los inversores de media tensión, ya que gracias a los interruptores de aislamiento (opcionales) incluidos en el convertidor se podría aislar del resto permitiendo seguir en funcionamiento en condiciones de carga parcial maximizando la disponibilidad del sistema.

Los inversores de media tensión que componen las soluciones INGEGRID™ STATCOM son de topologías de conversión trifásica, de tres niveles (3L-NPC) con semiconductores HV-IGBTs de última generación.

CONFIGURACIÓN DE TRANSFORMADOR DE UN SECUNDARIO



CONFIGURACIÓN DE TRANSFORMADOR DE DOBLE SECUNDARIO



La integración de los convertidores de la familia INGEGRID™ en la instalación final del cliente se realiza generalmente en soluciones contenerizadas, especialmente concebidas para soportar las condiciones ambientales más exigentes, pudiendo también ser instalados en salas eléctricas.

Los convertidores INGEGRID™ STATCOM se gobiernan mediante la Unidad de Control del Convertidor (CCU), un dispositivo electrónico programable diseñado y fabricado por Ingeteam que se encargará de realizar el control del convertidor y las acciones de protección rápidas.

La conectividad del STATCOM con el exterior (SCADA del cliente, Controladores de planta central o interfaces WEB, entre otros), ofrece un amplio conjunto de herramientas de diagnóstico y servicio integradas en el controlador del STATCOM.

El paquete de herramientas software suministrado con los equipos permiten un soporte remoto inmediato y avanzado incluyendo la configuración completa, la operación y el registro de datos de funcionamiento en tiempo real.

Ingeteam aporta su experiencia de décadas en conversión de potencia al diseño de los convertidores INGEGRID™ STATCOM, que combinan los últimos avances en control de convertidores, con semiconductores de última generación y elementos pasivos de la mayor calidad.

	Refrigerado por aire		Refrigerado por agua
	3 Módulos	**4 Módulos**	**Consultar al fabricante**
Tensión AC de convertidor	3,3 kV a 4,16 kV		
Tensión AC de red	13,8 kV a 230 kV a través de transformador elevador		
Potencia nominal aparente	10 MVA a 12,3 MVA	13,8 MVA a 16,4 MVA	17 MVA a 20 MVA
Escalabilidad de potencia	Conexión en paralelo: Configuración de transformador de doble secundario		
Frecuencia de red	50 / 60 Hz		
Sobrecarga	Disponible en función de la aplicación		n/a
Refrigerante	Aire		Agua + Anticongelante
Temperatura de refrigerante	n/a		-5ºC a 50ºC
Temperatura ambiente	0ºC - 40ºC (40ºC - 50ºC con reducción de 1,5% cada 1ºC)		n/a
Altitud	5000 m sin corrección dieléctrica de tensión		4000 m*
Derrateo por altura	1% cada 100 m / desde [2000 a 5000]m		
Distorsión armónica	Acorde a IEEE/IEC		
Dimensiones [Ancho/Alto/Fondo]	7620 / 2300 / 1110 mm	9620 / 2300 / 1110 mm	5200 / 2300 / 1400 mm
Peso	12000 kg	14000 kg	8500 kg
Instalación	Convertidor: Interior (edificio, contenedor o sala eléctrica) Contenedor: Exterior		
Grado de protección	Convertidor: IP42 (IP54 en opción agua) Contenedor: hasta NEMA 3R / IP54		

	Regulación y Control
Modos de control STATCOM	Control de potencia reactiva Control de factor de potencia* Control de tensión Control en Droop Filtrado activo de armónicos (dependiente de la aplicación) Control de desequilibrio de red Reducción de flicker Funcionalidad *Fault Ride Through*
Tiempo de subida de corriente reactiva	Inferior a un ciclo de red
Protecciones de convertidor	Sobrecarga Sobretemperatura de componentes pasivos y de ambiente Sobre/baja tensión de red Sobrecorriente instantánea Sobrecorriente térmica Fallo de aislamiento Sobre/baja frecuencia de red Errores internos de electrónica de potencia (IGBT /Drivers) Sobretemperatura de electrónica de potencia Fallo de refrigeración Sobretemperatura de aceite/núcleo/bobinados de transformadores de potencia**
Características de monitorización	Acceso remoto, Aplicación SCADA-HMI, Registrador de señales integrado en el controlador del STATCOM

* Altitud válida para 3,3 kV de tensión AC de red.
** El modo y control de Factor de Potencia puede requerir de medidas adicionales en el STATCOM, por ejemplo, medidas de la corriente total de la planta.
*** Disponible cuando el transformador de potencia es parte del alcance de suministro de Ingeteam.w

Características del control

Para analizar todo el potencial, arquitectura y adaptabilidad del sistema de control que ofrecen los equipos INGEGRID™ hay que tener en cuenta estos tres apartados:

Panel de operación y HMI

Toda la familia INGEGRID™ posee potentes herramientas de interfaz desarrolladas para su parametrización, puesta en marcha, uso y mantenimiento de una forma amigable e intuitiva para usuarios de todos los niveles mediante:

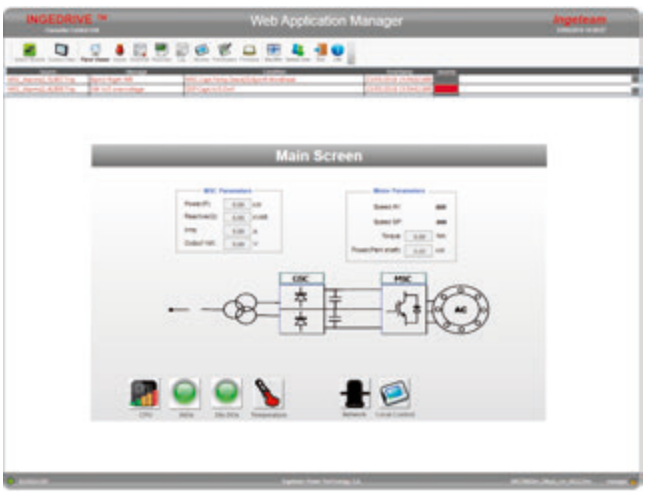
- Aplicación Web: Embebida en la CPU con funcionalidades como actualización del software, registro de alarmas, parametrización, con definición de nivel de usuarios.
- Panel operación: intuitivo y de fácil utilización mediante uso de una pantalla táctil que contiene información principal como estado general, medida, alarmas, y funcionalidades básicas de control local.
- Diagnosis del estado del equipo en remoto, control y registro. Toda la familia INGEGRID™ pone a disposición del cliente potentes herramientas para la puesta en marcha y soporte basadas en tecnología web. Esta tecnología de servidor sólo precisa de un navegador web, permitiendo el acceso remoto vía Ethernet a todas las funcionalidades habilitadas.
- Paneles personalizados: Ingeteam ofrece un paquete de herramientas para desarrollo y personalización del HMI; tanto la herramienta Web Application como el panel de operación son fácilmente personalizables para adaptarse a los requerimientos del cliente, permitiendo el desarrollo a medida bajo los requerimientos del cliente.

Arquitectura hardware

El hardware de control está basado en módulos estándar compartidos para toda la familia INGEGRID™. El control cuenta con los siguientes módulos principales: PMM [Power Management Module] y CPU [Converter Processing Unit] que permiten una configuración multi-drive y para diferentes topologías.

Sus principales características son:

- Hardware fiable basado en módulos estándar.
  - Diseño modular versátil.
  - Validado en diferentes sectores de aplicación.
- Capacidad de procesamiento avanzada.
  - Procesador DSP para funciones de regulación y control.
  - Microprocesador PLC para funciones de lógica de control.



- Interfaz potente para entradas y salidas.
  - Medidas de alta resolución.
  - Posibilidad de expansión de entradas y salidas digitales y analógicas.
  - Permite la comunicación con múltiples buses de campo.
- Alta resistencia electromecánica.
  - Diseño robusto con carcasa metálica.
  - Certificado EMC (IEC 60092 / IEC 61800).

Software de control y PLC

Los equipos INGEGRID™ contienen de serie un controlador PLC cuya programación se basa en el estándar IEC61131-3 permitiendo al cliente implementar sus propias lógicas y programar sus propias señales y comunicación según sus necesidades.

El control es además capaz de gestionar no sólo configuraciones singledrive, sino también configuraciónes multidrive, adaptándose a los requerimientos de las diferentes aplicaciones con las siguiente funcionalidades:

- Topología Multi-drive adaptada según los requerimientos de la aplicación.
- Regulación de tensión de Bus DC usando tecnología AFE.
- Posibilidad de Bus DC redundante usando dos rectificadores AFE conectados a redes diferentes.
- Convertidor de Frecuencia para topologías híbridas: Static Frequency Converter.
- Control de baterías para topologías híbridas.

Certificaciones

La serie INGEGRID™ MV cumple con normas IEC para equipos de media tensión, además de certificaciones como:

- Certificados marcado CE.
- Asbestos Free.
- Green Passport.

CE

Aplicaciones

- **Estabilización** y programación de la energía
- **Compensación** de oscilaciones rápidas (flicker)
- **Cumplimiento** de **código** de red
- **Integración** de energías **renovables**
- Postergar **inversiones** en infraestructuras:
  - Sustitución de la aparamenta eléctrica
  - Líneas de transmisión y distribución
- Cargas **intermitentes** (ejemplo: sector ferroviario)
- **Limitación** de valor de pico
- **Calidad** de energía
- **Mitigación** de armónicos en redes eléctricas
- **Atenuación** de oscilaciones
- Control y **estabilización** de tensión
- **Control** de tensión

En **minas y plantas de producción** con una red de distribución débil y grandes consumos asociados es habitual encontrar problemas de calidad de energía, lo que hace que procesos productivos se vean afectados.

Las fluctuaciones de tensión y la distorsión armónica de la red pueden requerir de grupos de generación adicionales conectados con el consecuente incremento del consumo y pérdida de eficiencia energética.

Esta característica común a este tipo de instalaciones, hace del uso de sistemas de compensación de energía INGEGRID™ STATCOM una pieza clave para eliminar las fluctuaciones de la red y minimizar la distorsión armónica.

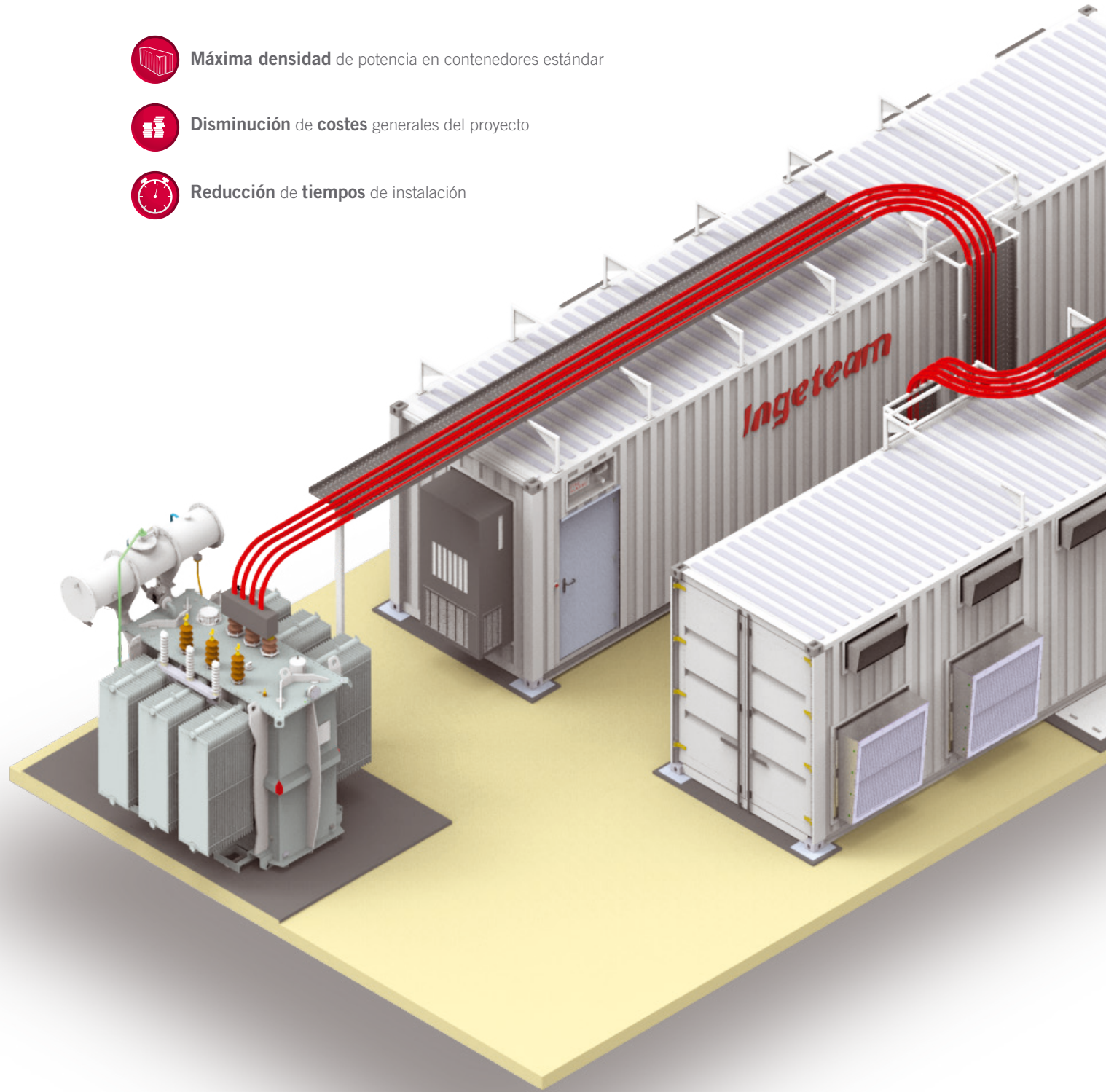
En el caso de **parques eólicos**, el uso de convertidores STATCOM instalados en las subestaciones de evacuación proporcionan una capacidad adicional de control de tensión y potencia reactiva inyectada a red, lo que permite cumplir con los requisitos de códigos de red internacionales.

Soluciones Plug & Play

Donde quieras y cuando quieras

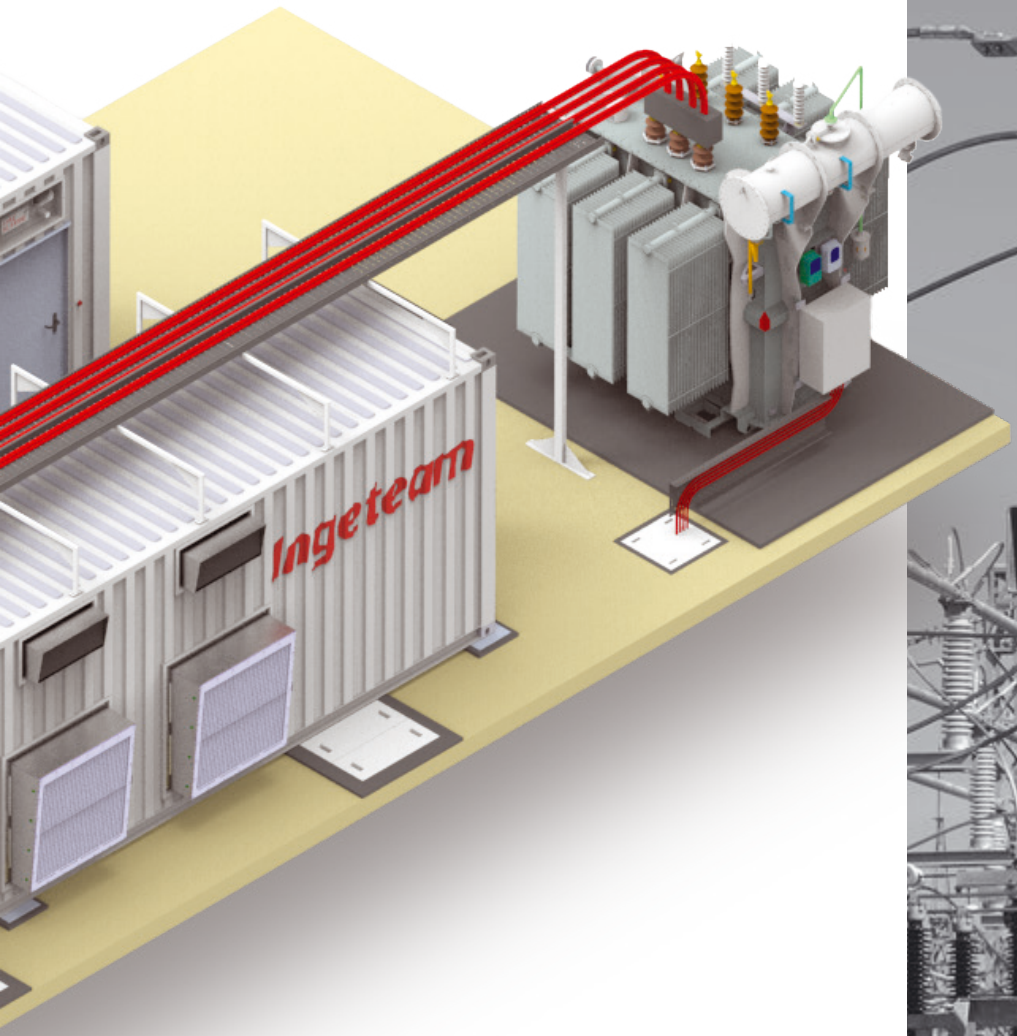
Gracias a las soluciones STATCOM de la familia INGEGRID™ instalados en salas eléctricas o en contenedores (soluciones plug&play) y conectados a la red de media tensión, se consigue estabilizar la red y evitar fluctuaciones durante el consumo de cargas, lo que permite un aumento de la productividad acompañado de una reducción de los costos de operación.

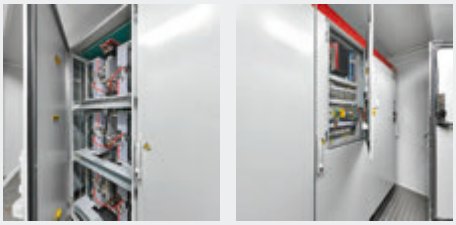
- **Máxima densidad** de potencia en contenedores estándar
- **Disminución** de **costes** generales del proyecto
- **Reducción** de **tiempos** de instalación



STATCOM

INGEGRID





Ingeteam

CRS 360º CUSTOMER RELATIONSHIP SERVICE

INGEGRID™ Support

Ingeteam, en su compromiso de ofrecer al cliente una solución integral y totalmente adaptada a sus necesidades, proporciona en toda su gama de productos el servicio 360º CRS (Customer Relationship Service), que ofrece un completo servicio de asesoramiento, soporte técnico directo, formación y mantenimiento a lo largo de la vida de sus productos.

360º CRS es un servicio dinámico y personalizado que cubre todas las fases y puntos de contacto entre Ingeteam y sus clientes. El programa 360 CRS está respaldado por un equipo técnico profesional cuyo objetivo es la satisfacción del cliente y la mejora continua del producto y servicios, siempre de la mano de los últimos avances y tecnologías de cada sector de aplicación.

Dentro del programa 360º CRS se incluyen entre otros los siguientes servicios

Soporte 24/7 incluido
acceso directo a ingenieros de diseño e I+D

Durante el periodo de garantía, ante cualquier incidencia, Ingeteam garantiza una atención inmediata, permanente y directa con los técnicos e ingenieros clave, dando un asesoramiento y servicio de la más alta calidad a nuestros clientes.

Una vez finalizado el periodo de garantía, Ingeteam ofrece a sus clientes la posibilidad de ampliar los servicios de atención al cliente fuera del horario de oficina por parte del equipo técnico de Ingegrid™ Support mediante contratos a medida de las necesidades del cliente.

25-yr lifecycle incluidos Servicios + Repuestos

Ingeteam garantiza el servicio de reparación de toda su familia INGEGRID™ durante un periodo de 25 años desde el momento de compra de los equipos.

Acceso remoto

Los productos INGEGRID™ están preparados para ser monitorizados de manera remota, lo que permite al equipo técnico de Ingeteam ofrecer a sus clientes la posibilidad de realizar un seguimiento y analizar cualquier incidencia del equipo remotamente.

Puesta en marcha

La puesta en marcha de los equipos INGEGRID™ se lleva a cabo por personal altamente cualificado y multidisciplinar con experiencia en varios sectores, para asegurar el mejor ajuste y el mayor rendimiento de la instalación. Esto, unido a que los equipos salen de fábrica completamente probados y verificados, hace que el tiempo de puesta en marcha se reduzca considerablemente.

Stock Repuestos

Ingeteam ha diseñado la gama INGEGRID™ basándose en el concepto de módulos de potencia o Power Stacks. Esto permite entre otras cosas contar con un stock permanente en los centros logísticos y de fabricación con los principales componentes del convertidor, reduciendo al mínimo el tiempo de suministro para atender de forma inmediata posibles urgencias.

Reparaciones [Asistencia en campo]

No importa ni cuándo ni dónde. El objetivo de INGEGRID™ Support es minimizar el impacto que puede tener una eventual parada o incidencia en nuestros equipos.

Soporte técnico e ingeniería

Desde Ingeteam ponemos a disposición de nuestros clientes un soporte técnico preventa y de ingeniería con el fin de acompañar y asesorar en las fases iniciales y de definición de proyectos hasta la puesta en marcha de los equipos y entrega de la instalación.

Formación [Training Center]

El equipo de formadores de Ingeteam ofrece programas teórico-prácticos completos de cursos diseñados a medida para cumplir con los requerimientos formativos de nuestros clientes.

Ingeteam cuenta con un área específica para la impartición de cursos donde contamos con material específico y convertidores de diferentes topologías. Las diferentes modalidades se pueden resumir en dos niveles en los que se adapta la temática y la profundidad de la formación al alumno y al objetivo del curso.

- Curso (nivel de usuario)
  Orientado al mantenimiento y resolución de problemas. Dirigido a usuarios y clientes finales.
- Curso (nivel experto)
  Orientado a técnicos de puesta en marcha de equipos. Dirigido a integradores.

Ingeteam

© Ingeteam Power Technology - The technical data in this catalogue is subject to change without prior notice. PC16IPTT00_/201905

www.ingeteam.com

ingegrid.info@ingeteam.com